



BMT-1

Wartung und Prüfung von eBike-Akkus





Benutzerhandbuch

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Der BMT-1 ist ein Gerät zur Wartung und Überprüfung von 24V und 36V Akkus, Li-Ion, $LiFeP0_4$, Nickel basierenden Akkus (NiCd, NiMh) und dergleichen.

Der BMT-1 hat 4 Hauptaufgaben:

1. Der BMT-1 hilft Batterien zu warten. Wenn die Batterie für lange Zeit (z.B. Winter) unbenutzt bleibt, verschlechtert sich ihr Zustand. Eine periodische Wartung der Batterie ist notwendig um die Leistungsfähigkeit der Batterie zu gewährleisten. Der Fahrradfahrer kann so weiterhin möglichst weit und bergauf fahren.
2. Der BMT-1 erhöht die Kapazität der Batterie.
3. Der BMT-1 überprüft, ob die Batterie noch ausreichende potenzielle Energie besitzt.
4. Der BMT-1 führt einen Schnell-Test durch, damit Sie:
   - Ihre Kunden rasch darüber informieren können, ob die Batterie immer noch gut ist und es sich lohnt die Batterie zu warten. So verhindern Sie, dass Ihre Kundschaft reklamiert, dass Ihre Wartung schlecht sei, nachdem Sie sie mit geladener Batterie haben gehen lassen.
   - Prüfen können ob eine neue Batterie volle Kapazität besitzt. Sie verhindern damit den Kauf der „Katze im Sack“, da Sie nicht erst lange Zeit später feststellen müssen, dass die Batterie beim Kauf eine niedrigere Kapazität aufwies.

Um die Batterie zu warten und deren Kapazität zu erhöhen, sollte sie mit dem dazugehörigen Aufladegerät komplett aufgeladen werden. Dieser Aufladungsprozess erwärmt die Batterie. Warten Sie 1-2 Stunden, bis die Batterie Zimmertemperatur angenommen hat. Anschliessend entladen Sie die Batterie mit dem BMT-1 (Dauer ca. 1-2 Stunden). Warten Sie erneut bis die Batterie abgekühlt ist, um sie dann mit dem Ladegerät wieder auf möglichst volle Kapazität aufzuladen.

Zwei Wege um die Batterie zu überprüfen

Eine voll aufgeladene Batterie wird mit dem BMT-1 entladen, um den Entladungsprozess während dem Fahrradfahren unter normalen Bedingungen zu simulieren. Messen Sie die Zeitdauer des Entladungsprozesses (dies entspricht der Zeitdauer, in der ein Fahrradfahrer unter normalen Bedingungen fahren kann). Anschliessend vergleichen Sie diese Entladungsdauer mit der einer neuen Batterie (wie das geht wird später erklärt).

Um die Entladungsdauer einer neuen Batterie zu bestimmen müssen Sie eine neue Batterie des selben Modells entladen (idealerweise in 4-5 Ladungszyklen).

Wir empfehlen Ihnen, jedes neue Batteriemodell welches Sie verkaufen, komplett aufzuladen und anschliessend wieder zu entladen um die Entladungsdauer zu bestimmen. Notieren Sie sich die entsprechenden Zeitspannen um zukünftig darauf zurückgreifen zu können.

Es wird empfohlen diese Prozedur an jeder Batterie durchzuführen, die sie verkaufen, da dies zur Leistungshaltung der Batterie beiträgt.

Wenn Sie keine neuen Batterien besitzen und die Entladungsdauer einer neuen Batterie nicht überprüft haben, können Sie alternativ so vorgehen, indem Sie die Kapazität (Amp/Std.) der Batterie mit dem BMT-1 messen (der Ablauf dieser Kalkulation wird später erklärt). Dieses Messresultat vergleichen Sie mit der Kapazität (Amp/Std.), welche vom Hersteller angegeben ist.

Zwei Wege um die Batterie zu überprüfen (Fortsetzung)

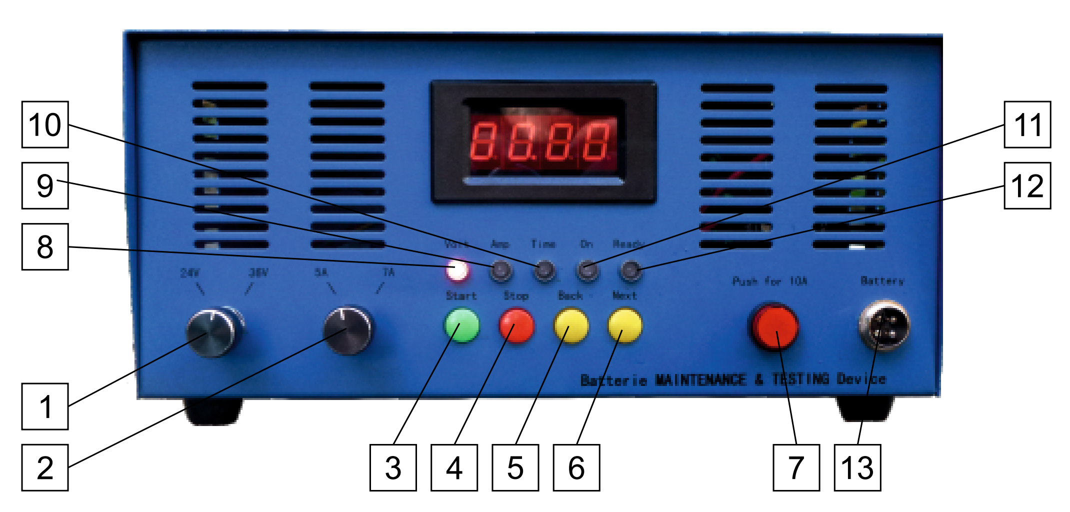
Geniessen Sie die Angaben der Hersteller bezüglich der Kapazität der Batterie mit Vorsicht, denn diese wurde unter idealen Bedingungen (z.B. ideale Temperaturen etc.) gemessen. Ausserdem werden diese Angaben oft von unseriösen Anbietern verfälscht. Der Zeitspannenvergleich, wie oben erläutert, erzielt die besten Ergebnisse.

Ebenfalls vorsichtig sollten Sie bei der vom Hersteller angegebenen Anzahl von Aufladezyklen sein. Diese Angaben werden unter der Annahme abgeschätzt, dass die Batterie eine 100 prozentige Kapazität aufweist. Dies gilt aber lediglich für neue Batterien unter bestmöglichen Umständen, was aber nicht der Praxis entspricht.

Parameter

Entladungs-Stromstärke:	24V: 7 Amp. (±0.02 Amp.) 36V: 5 Amp. (±0.02 Amp.)
Abbruch bei Spannung:	24V: 21 Volt (±0.1 Volt) 36V: 31.5 Volt (±0.1 Volt)

Das Bedienelement



Schalter

1 Spannung Schalter (24V, 36V)

2 Stromstärke Schalter (5 Amp., 7 Amp.)

Knöpfe

3 Start der Entladung

4 Stopp der Entladung

5 Display wechseln Richtung (Back)
Volt ? Amp ? Min ? ...

6 Display wechseln Richtung (Next)
Min ? Volt ? Amp ? …

7 Quick Test (push for 10 Amp)

LED (Lämpchen)

8 Display zeigt Spannung (Volt)

9 Display zeigt Stromstärke (Amp.)

10 Display zeigt Entladungs-Zeit (Time)

11 BMT-1 an. (On)

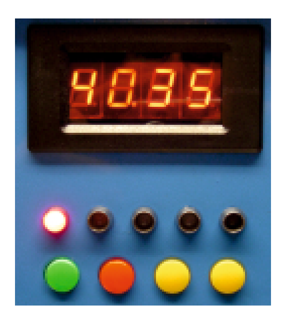
12 BMT-1 bereit (Ready)

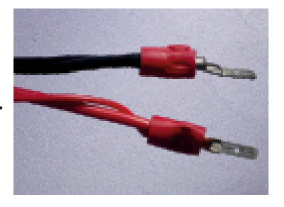
Buchse

13 Buchse für die Batterie-Verbindung

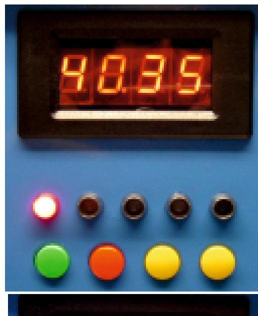
Anleitung

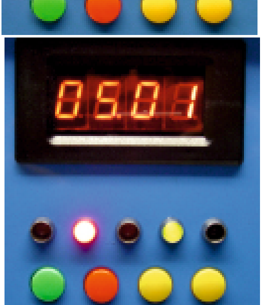
1. Nachdem Sie die Batterie mit dem dazugehörigen Ladegerät aufgeladen haben, weist sie eine erhöhte Temperatur auf. Warten Sie, bis die Batterie auf Zimmertemperatur abgekühlt ist.
2. Der Hauptschalter befindet sich auf der Rückseite. Schalten Sie ihn ein.
3. Stellen Sie beim linken Schalter (1) die Spannung der Batterie ein (24, 36 Volt).
4. Stellen Sie beim rechten Schalter (2) die Stromstärke ein:
   Für 24 Volt-Batterien – wählen Sie **7** Amp,
   Für 36 Volt-Batterien – wählen SIe **5** Amp.
5. Schalten Sie die Batterie mit ihrem Schalter an.
6. Das Display sollte die Spannung anzeigen und das LED (Volt) (8) sollte leuchten. Ist dies nicht der Fall, drücken Sie einen der **gelben** Knöpfe (5, 6) so oft, bis das LED (Volt) (8) leuchtet, dann zeigt das Display die Spannung an.
7. Schliessen Sie die Batterie an die Buchse (13) des BMT-1 an. Benutzen Sie dafür wenn möglich eines der mitgelieferten Kabel – so gehen Sie sicher, dass die Pole in korrekter Weise verbunden sind.
8. Wenn es kein spezifisches Kabel für Ihre Batterie gibt, nutzen Sie das allgemeine Kabel mit den zwei Klinken (Bild unten rechts). Die Batterie besitzt mehrere Dosen, probieren Sie aus, welche Klinke zu welcher Dose passt (der BMT-1 ist geschützt). Probieren Sie so lange, bis das Display die Spannung der Batterie anzeigt. Achtung: Die zwei Stecker dürfen sich dabei nicht berühren (Kurzschlussgefahr).

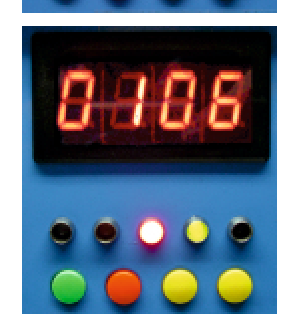




Anleitung (Fortsetzung)







9. Sollten Sie die Pole vertauscht haben, zeigt das Display “00.00“ an. Vertauschen Sie in diesem Fall die Pol-Anschlüsse (keine Sorge, der BMT-1 sowie die Batterie sind geschützt).

10. Die angezeigte Spannung wird leicht höher sein als die nominelle Spannung.

11. Drücken Sie auf den **grünen** START-Knopf (3) um mit der Entladung zu beginnen. Das **grüne** LED (on) (11) leuchtet dann auf.

12. Der Entladungsprozess stoppt automatisch

- a) Die Elektronik der Batterie beendet den Prozess, oder
- b) Wenn die Elektronik der Batterie nicht richtig funktioniert, beendet der BMT-1 den Entladungsvorgang, sobald das untere Spannungs-Niveau erreicht wird, oder
- c) Sobald die Batterie vom BMT-1 abgetrennt wird, oder
- d) Sobald der Aus-Schalter der Batterie betätigt wird, oder
- e) Sobald die Kabel abgetrennt werden.

13. Wenn der Entladungsprozess stoppt, ertönt ein Peep-Ton, das Display zeigt “00.00“ an (wenn das Display auf Spannung (Volt) eingestellt ist) das **grünen** LED (On)(11) erlischt das **grünen** LED (Ready) (12) leuchtet auf.

14. Sollten Sie den Peep-Ton überhören, schauen Sie in regelmässigen Abständen auf das Display, sobald der Entladungs-Prozess beendet ist, wird das Display „00.00“ anzeigen.

Anleitung (Fortsetzung)

15. Drücken Sie einen der beiden **gelben** (5) (6) Knöpfe so oft, bis das LED (Time) (10) leuchtet, dann zeigt das Display die Entladungs-Zeitdauer in Minuten an.
16. Notieren Sie sich die Entladungs-Zeitdauer.
17. Trennen Sie die Batterie indem Sie die Batterie mit ihrem Schalter abschalten oder die Kabel lösen.
18. Beim nächsten Gebrauch des BMT-1 müssen Sie bloss den grüne Start-Knopf (3) drücken. Die Zeitangabe wird automatisch zurückgesetzt.
19. Schalten Sie den BMT-1 mit dem Schalter auf der Rückseite ab.

Schlussfolgerung der Datenmessung

Die Entladungsdauer, die Sie sich soeben notiert haben, ist die Zeitdauer, in der der Motor unter normalen Umständen mit dieser Batterie das eBike antreiben kann.

Nun können Sie zwei Kalkulationen durchführen:

1. Wenn Sie die Entladungsdauer einer neuen und vollen Batterie desselben Typs kennen, vergleichen Sie die Entladungsdauer der soeben überprüften Batterie mit der der neuen Batterie um zu sehen, wie viel Prozent die Batterie verloren hat.

2. Sollten Sie die Entladungsdauer einer neuen und vollen Batterie desselben Typs nicht kennen, vergleichen Sie die vom Hersteller angegebene nominelle Kapazität mit der Kapazität ihrer Batterie.
   Beispiel: Ihre Batterie (36V, 10Ah) hat eine Entladungsdauer von 108 Minuten. Sie haben die Batterie mit einer Stromstärke von 5 Amp. entladen.
   Die tatsächliche Kapazität der Batterie berechnen Sie nun folgendermassen:

$$Kapazität\ der\ Batterie\ (Amp/Std) = \frac{Entladungszeitdauer\ (\mathrm{min})}{60\ (\mathrm{min}.\ in\ einer\ Stunde)}\ x\ Stromstärke\ (Amp.)$$

Schlussfolgerung der Datenmessung (Fortsetzung)

Im obigen Beispiel beträgt die Kapazität der Batterie:

$$\frac{108\ (\text{min})}{60\ (1\ Std)}\ x\ 5\ (Amp) = \underline{\underline{9}}\quad Amp\ /\ Std$$

Stimmen also die Angaben des Herstellers, dass eine neue Batterie eine Kapazität von 10 Amp./Std. besitzt, kann daraus geschlossen werden, dass die Batterie 10% ihrer ursprünglichen Kapazität verloren hat.

Was man aus dem Verlust der Kapazität lernt?

Eine Batterie verliert bei jedem Aufladungszyklus an Kapazität. Nach 500 bis 1000 Zyklen hat die Batterie etwa 50% ihrer Kapazität verloren. Als Daumenregel verliert eine Batterie jedes Jahr etwa 10% ihrer Kapazität.

Wurde die Batterie während einer längeren Zeit (z.B. während dem Winter) nicht gewartet, ist der Verlust um einiges höher.

Wenn z.B. eine drei Jahre alte Batterie 30% ihrer Kapazität verloren hat, ist das normal. Der Kund muss sich dann entscheiden, ob er eine 30% geringere Reichweite beibehalten will oder lieber eine neue Batterie kauft.

Wenn sich ein Kunde darüber beklagt, dass er mit seinem eBike nicht mehr so steil bergauf fahren kann wie vor einem Jahr, dann gibt es mehrere Faktoren die zu berücksichtigen sind, unter anderem:

- Die Batterie verliert mit der Zeit an Kapazität (wie oben erwähnt).
- Die Batterie wurde über längere Zeit (Winter) nicht fachgerecht gewartet.
- Die Aussentemperatur kann im Vergleich zum Vorjahr viel tiefer sein. Eine Batterie verliert bei niedrigen Temperaturen viel Kraft. Beispielsweise besitzt eine Batterie bei 0°C eine etwa 30% geringere Kapazität als bei 25°C.
- Die Beinmuskulatur kann im Vergleich zum Vorjahr geschwächt sein.

Schnell-Test

Wenn Sie eine neue Batterie kaufen, oder Ihr Kunde sich darüber beschwert, dass sich die Reichweite verringert hat oder er nicht mehr steil bergauf fahren kann, können Sie mit dem BMT-1 einen Schnell-Test durchführen (innerhalb von 30 sek.).

Um einen Schnell-Test durchzuführen, simulieren wir ein bergauf fahrendes eBike. Denn die Stromstärke ist so um einiges grösser als in gewöhnlicher Fahrt.

Schliessen Sie die Batterie an den BMT-1 an und drücken Sie einen der zwei **gelben** Knöpfe (5) (6) so oft, bis das Display die Spannung (Volt) anzeigt.

Drücken Sie den grünen Start-Knopf (3) (das **grünen** LED (On) (11) leuchtet auf)

Drücken Sie den **rechten, roten Knopf (7)** für etwa 10 Sekunden. Während dem Sie den Knopf gedrückt halten entlädt der BMT-1 die Batterie mit einer Stromstärke von 10 Amp., was das Verhalten einer Batterie mit hoher Ladung simuliert (z.B. eine Bergauffahrt). Für die Batterie ist es ungesund dauerhaft unter hoher Ladung zu stehen. Drücken Sie deshalb den roten Knopf nur solange Sie müssen.

Das Display sollte einen Abfall der Spannung aufzeigen.

- Eine Abnahme von 1-2 Volt ist normal unter diesen Umständen.
- Wenn der Spannungsabfall 3 Volt oder mehr beträgt und dies relativ rasch geschieht, hat die Batterie das Ende ihrer Lebensdauer erreicht. Sie können die Batterie entladen und erneut aufladen, aber sehr wahrscheinlich wird Ihr Kunde bald mit Reklamationen zurückkehren.

Der Umgang mit Batterien

Entladen Sie eine neue Batterie mit dem BMT-1 und laden Sie sie anschliessend mit dem dazugehörigen Ladegerät auf.

Um die Kapazität einer neuen Batterie auf ihr Maximum zu erhöhen, sollte die Batterie komplett entladen und anschliessend voll aufgeladen werden. Dieser Vorgang sollte 3-4 Mal wiederholt werden. Empfehlen Sie ihren Kunden dies zu tun. Ihre Kundschaft entlädt die Batterie, indem sie so lange mit dem eBike fährt, bis die Batterie komplett entladen ist. Bevor die Batterie mit dem originalen Ladegerät wieder voll aufgeladen wird, sollten einige Stunden vergehen, damit die erwärmte Batterie abkühlen kann. Diese Prozedur sollte 3-4 Mal wiederholt werden.

Belassen Sie eine entladene Batterie nicht in diesem Zustand. Die Batterie hat einen inneren Energieverlust, der dazu führen kann, dass die Spannung unter ihr erlaubtes Minimum abfällt. Deshalb sollte Ihr Kunde nach einer Ausfahrt einige Stunden warten, bis die Batterie abgekühlt ist und sie anschliessend aufladen. Eine Batterie sollte nicht länger als einen Tag entladen sein.

Während einer längeren Zeit, in der die Batterie nicht gebraucht wird, darf die Batterie nicht komplett entladen werden. Entfernen Sie die Batterie vom eBike und bewahren Sie sie in trockener und kühler Umgebung auf. Bewahren Sie die Batterie im aufgeladenen Zustand auf.

Der Umgang mit Batterien (Fortsetzung)

Laden Sie die Batterie jeden Monat für 2-3 Stunden auf. Idealerweise entladen Sie sie alle paar Monate mit dem BMT-1 und laden sie erneut auf.
Befolgen Sie dabei immer die Angaben des Herstellers, die im Handbuch der Batterie vermerkt sind.

Lagern Sie die Batterie nicht in sehr hohen oder frostigen Temperaturen. Die empfohlene Lagerungs-Temperatur beträgt 15°C. Bei sehr hohen Temperaturen kann die Batterie explodieren. Laden Sie die Batterie nicht bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt auf.

Vermeiden Sie den Gebrauch der Batterie in frostigen Temperaturen.

Der Umgang mit dichten Batterien ist sicher. Seien Sie vorsichtig mit beschädigten Batterien. Berühren Sie auf keinen Fall eine gebrochene oder leckende Batterie (z.B. nach einem Unfall). Das Metall kann bei längerem Kontakt zu Schäden führen und das enthaltene Cadmium kann von der Haut absorbiert werden und dadurch Verletzungen hervorrufen.

Li-Ion oder $LiFePO_4$ – Welche Batterie soll man verwenden?

$LiFePO_4$ Batterien stammen aus der Li-Ionen-Chemie. Beide besitzen ähnliche Vor- und Nachteile, dennoch gibt es signifikante Unterschiede:

- $LiFePO_4$ Batterien sind umweltfreundlicher.
- $LiFePO_4$ Batterien besitzen eine längere Lebensdauer als Li-Ion Batterien.
- $LiFePO_4$ Batterien haben stärkere Dauerentladeströme und Impulsbelastbarkeit.
- $LiFePO_4$ Batterien besitzen einen niedrigeren Kapazitätsverlust.
- $LiFePO_4$ Batterien besitzen eine stabilere Spannung während des Fahrradfahrens.
- $LiFePO_4$ Batterien sind chemisch stabiler und verbessern somit die Sicherheit.
- $LiFePO_4$ Batterien sind schwerer entflammbar bei Überladung oder Erhitzung.
- $LiFePO_4$ Batterien sind schwerer als Li-Ion Batterien mit gleicher Kapazität.

Alle Angaben in diesem Benutzerhandbuch unterliegen möglichen Änderungen oder Fehlern.

Ihre Notizen





Dr-Akku
Zodcomag GmbH
Telefonbeantworter: +41 (0)61 713 09 24 I Fax: 061 713 09 21
Email: info@Dr-Akku.ch I www.Dr-Akku.ch